

## Vehicle heater with burner - injects fuel intermittently and at regular intervals at part-load

Patent Number: DE4205212

Publication date: 1993-08-26

Inventor(s): EVERS BERND DR (DE); KORCIAN JAN DR (DE)

Applicant(s): BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)

Requested Patent:  DE4205212

Application Number: DE19924205212 19920220

Priority Number(s): DE19924205212 19920220

IPC Classification: B60H1/22; F23N1/02

EC Classification: B60H1/22A1, F23N1/00B

Equivalents:

### Abstract

The heater comprises a burner (1) and an injection system (4) delivering fuel at a variable rate. At least under part-load the fuel is injected intermittently and at regular intervals. Injection can be by pressure pulses, whose frequency is varied by a stop valve (8).

There can be a non-return valve (10) between the stop valve and the injector (2), and whose closing pressure is variable. Upstream of the stop valve a low-pressure accumulator (7) can be connected to the fuel feed pipe (5). A high-pressure accumulator (12) can be connected to the high-pressure fuel pipe (11) between the injector and the stop valve or non-return one.

USE/ADVANTAGE - More accurate fuel metering to vehicle heater without the danger of the burner going out.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

## ⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 42 05 212 A 1

⑯ Int. Cl. 5:

B 60 H 1/22

F 23 N 1/02

// F02M 63/06

DE 42 05 212 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 42 05 212.2  
⑯ Anmeldetag: 20. 2. 92  
⑯ Offenlegungstag: 26. 8. 93

⑯ Anmelder:

Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

⑯ Erfinder:

Evers, Bernd, Dr., 8013 Haar, DE; Kocian, Jan, Dr.,  
8000 München, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 40 07 699 A1  
DE 38 34 850 A1  
DE 36 43 806 A1  
DE 26 19 478 A1  
DE-OS 20 09 322  
US 34 03 664

Brennstoff-Einspritzung durch Anwendung instatio-  
närer Hydrodynamik. In: MTZ Motortechnische Zeit-  
schrift, Nr.8, 1967, S.301-307;

⑯ Fahrzeug-Heizgerät mit einem Brenner sowie Betriebsverfahren hierfür

⑯ Ein Stand- oder Zusatzheizgerät für ein Kraftfahrzeug  
arbeitet zumindest im Teillastbetrieb mit intermittierender/  
getakteter Einspritzung. Insbesondere wird mit der von der  
Kraftstoffeinspritzung für Brennkraftmaschinen her an sich  
bekannten Druckstoß-Einspritzung gearbeitet. Bei konstan-  
ter Taktfrequenz lässt sich die eingespritzte Kraftstoffmenge  
durch Variation der Schließkraft eines im Hochdruckteil der  
Druckstoß-Einspritzvorrichtung angeordneten Rückschlag-  
ventils verändern.

DE 42 05 212 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 06. 93 308 034/185

6/50

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Fahrzeug-Heizgerätes mit einem Brenner und einer Brennstoffeinspritzvorrichtung, wobei die eingespritzte Brennstoffmenge veränderbar ist, um die Heizleistung zu beeinflussen. Ferner betrifft die Erfindung ein Fahrzeug-Heizgerät zur Durchführung dieses Verfahrens.

Fahrzeug-Heizgeräte mit einem eigenen Brenner werden zumeist als Standheizung eingesetzt, können jedoch auch als Zusatzheizung zum Einsatz kommen, wenn das eigentliche Fahrzeug-Heizgerät, das die Abwärme einer das Fahrzeug antreibenden Antriebsmaschine nutzt, keine ausreichende Heizleistung bereitstellen kann. Derartige Zusatz- oder Standheizgeräte werden beispielsweise bei von Brennkraftmaschinen angetriebenen Kraftfahrzeugen mit dem gleichen flüssigen Brennstoff betrieben, der auch für die Brennkraftmaschine Verwendung findet.

Derartige Fahrzeug-Heizgeräte mit einem Brenner sollen in ihrem Aufbau möglichst einfach sein und dennoch zuverlässig funktionieren. Zusätzlich soll die Heizleistung durch Veränderung der eingespritzten Brennstoffmenge beeinflussbar sein. Eine Möglichkeit zur Veränderung der in den Brenner eingespritzten Brennstoffmenge besteht darin, die Fördermenge einer Brennstoff-Förderpumpe zu verändern, wie dies beispielsweise in der DE 40 07 699 A1 beschrieben ist. Hierbei sind jedoch der Kraftstoffdosierung im Teillastbetrieb Grenzen gesetzt, da bei verringriger Fördermenge auch lediglich ein verringelter Brennstoffdruck anliegt, so daß die Gefahr des Erlöschens der Flamme im Brenner gegeben ist. Auch läßt die Regelbarkeit insbesondere im unteren Teillastbereich bei dem bekannten takgenden Betrieb der Brennstoff-Förderpumpe zu wünschen übrig.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, Maßnahmen aufzuzeigen, mit Hilfe derer auf einfache Weise die veränderbare Brennstoffmenge genauer dosierbar ist, ohne daß hierbei die Gefahr des Erlöschens des Brenners besteht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß der Brennstoff zumindest im Teillastbetrieb intermittierend/getaktet eingespritzt wird.

Eine Lösung der weiteren Aufgabe, ein besonders vorteilhaftes Fahrzeug-Heizgerät zur Durchführung dieses Betriebsverfahrens aufzuzeigen, ist dadurch gegeben, daß die Brennstoffeinspritzvorrichtung als Druckstoß-Einspritzvorrichtung ausgebildet ist.

Mit einer intermittierenden bzw. getakteten Brennstoffeinspritzung läßt sich jeder mögliche Teillastbetriebspunkt eines Fahrzeug-Heizgerätes optimal einstellen. Selbstverständlich ist auch ein optimaler Vollastbetrieb möglich. Individuell kann unter Einhaltung der erforderlichen Einspritzdrücke nur die jeweils gewünschte Brennstoffmenge zugeführt werden, wenn die Brennstoffzufuhr nicht mehr kontinuierlich, sondern jeweils kurzzeitig unterbrochen erfolgt. Dabei ist es möglich, die tatsächlich zugeführte Brennstoffmenge verschiedenartig zu beeinflussen. So kann nicht nur die Taktzeit verändert werden, sondern auch die während jeder Einspritzung tatsächlich eingespritzte Brennstoffmenge. Besonders vorteilhaft ist es dabei, auf die im Zusammenhang mit der Kraftstoffversorgung von Brennkraftmaschinen an sich bekannte Druckstoßeinspritzung zurückzugreifen.

Hiermit ist eine getaktete/intervallierende Brennstoffeinspritzung realisierbar, ohne daß hierzu eine rela-

tiv aufwendige Ansteuerung oder Ausbildung des Brennstoff-Einspritzorgans erforderlich ist. Ein weiterer Vorteil der Druckstoß-Brennstoffeinspritzung, die im übrigen beispielsweise in der DE-OS 20 09 322 beschrieben ist, liegt in der relativ geringen erforderlichen Förderleistung der Brennstoff-Förderpumpe. Vorteilhafterweise verbessert eine intermittierende und insbesondere nach dem Druckstoßprinzip arbeitende Brennstoffeinspritzung darüber hinaus das Startverhalten eines Fahrzeug-Heizgerätes. Auch ist ein derartiges Fahrzeug-Heizgerät beispielsweise im Hinblick auf Verruten weniger störanfällig.

Bei der Druckstoßeinspritzung wird durch Schließen eines Absperrorgans ein Druckstoß erzeugt, der für den Brennstoff den Weg zu einem oder über ein Brennstoff-Einspritzorgan freigibt, so daß ausgelöst durch diesen Druckstoß eine kurzzeitige Brennstoffeinspritzung erfolgen kann. Durch Variation der Betätigungs frequenz dieses Absperrorgans läßt sich somit auch die Einspritzfrequenz verändern, so daß hierüber die eingespritzte Brennstoffmenge steuerbar ist. Insbesondere ist es auch möglich, das Absperrorgan überhaupt nicht zu betätigen. Dann kann eine kontinuierliche Brennstoffeinspritzung erfolgen, so daß dann der Brenner sowie das Heizgerät seine maximale Heizleistung entfaltet. Es ist jedoch auch möglich, die Betätigungs frequenz des Absperrorgans konstant zu halten und zur Beeinflussung der Heizleistung die je Einspritzvorgang eingebrachte Brennstoffmenge zu verändern. Auch dies ist ohne aufwendigen Eingriff auf das Brennstoff-Einspritzorgan oder die Brennstoff-Förderpumpe möglich, wenn in der Brennstoffleitung zwischen dem Brennstoff-Einspritzorgan und dem den Druckstoß hervorrufenden Absperrorgan ein zum Einspritzorgan hin öffnendes Rückschlagventil mit veränderbarer Schließkraft vorgesehen ist. Unabhängig von der Einspritzfrequenz läßt somit dieses Rückschlagventil durch Veränderung der Schließkraft eine größere oder kleinere Brennstoffmenge je Einspritzung passieren. Die Schließkraft kann dabei mechanisch, hydraulisch, elektrisch oder pneumatic variiert werden.

Druckspeicher bzw. Vorratsbehälter im Niederdruckteil und/oder im Hochdruckteil der Druckstoß-Brennstoffeinspritzung können sich vorteilhaft auf die Einspritzkontinuität auswirken. Dies sowie weitere Vorteile werden auch aus der folgenden Beschreibung eines lediglich in einer Prinzipskizze dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispieles der Erfindung ersichtlich.

In einem lediglich abstrakt dargestellten Brenner 1 eines nicht näher gezeigten Fahrzeug-Heizgerätes ragt ein Brennstoff-Einspritzorgan 2 hinein, über das Brennstoff zugeführt wird. Mit Brennstoff versorgt wird dieses Brennstoff-Einspritzorgan 2 aus einem Brennstoff-Vorratsbehälter 3 über eine in ihrer Gesamtheit mit 4 bezeichnete Druckstoß-Brennstoffeinspritzvorrichtung.

Im einzelnen besteht diese Druckstoß-Brennstoffeinspritzvorrichtung 4 aus einer Vorlaufleitung 5, in der eine bei Betrieb des Fahrzeug-Heizgerätes kontinuierlich betriebene Förderpumpe 6 vorgesehen ist. Stromab der Förderpumpe 6 ist an die Vorlaufleitung 5 ein Niederdruckspeicher 7 angekoppelt. Stromab des Niederdruckspeichers 7 zweigt von der Vorlaufleitung 5 unter Zwischenschaltung eines Absperrorganes 8 eine im Vorratsbehälter 3 mündende Rücklaufleitung 9 ab.

Die Vorlaufleitung 5 setzt sich unter Umgehung des Absperrorganes 8 fort und mündet unter Passieren eines Rückschlagventiles 10 in einer Hochdruckleitung 11, an die sich letztendlich das Einspritzorgan 2 anschließt.

Die Schließkraft des Rückschlagventiles 10 ist auf nicht näher dargestellte Weise veränderbar; symbolisch ist dies durch den das ebenfalls nur symbolisch dargestellte Rückschlagventil kreuzenden Pfeil dargestellt. Auch an die Hochdruckleitung 11 ist ein Hochdruckspeicher 12 angekoppelt; dabei ist sowohl der Hochdruckspeicher 12 als auch der Niederdruckspeicher 7 als ein von der eigentlichen Brennstoffleitung (Vorlaufleitung bzw. Hochdruckleitung 11) abzweigendes, druckbelastetes Speichervolumen ausgebildet.

Wie bereits erläutert, arbeitet die Förderpumpe 6 kontinuierlich und muß dabei lediglich auf ein relativ niedriges Druckniveau ausgelegt sein, da bei der Druckstoßeinspritzung ein sich stromab der Förderpumpe 6 einstellender Druckstoß genutzt wird. Aufgebaut wird dieser Druckstoß durch ein schlagartiges Schließen des Absperrorganes 8, wie im folgenden kurz erläutert wird. Dabei befinden sich zunächst das Absperrorgan 8 in einer die Rücklaufleitung 9 freigebenden Position. Der von der Förderpumpe 6 geförderte Brennstoffstrom fließt damit kontinuierlich über die Rücklaufleitung 10 in den Vorratsbehälter zurück, ohne in die Hochdruckleitung 11 zu gelangen, da der Förderdruck der Förderpumpe 6 nicht ausreicht, die Schließkraft des Rückschlagventiles 10 zu überwinden. Wird nun schlagartig das Absperrorgan 8 geschlossen, so baut sich in der Vorlaufleitung 5 stromab der Förderpumpe 6 kurzzeitig ein erhöhter Brennstoffdruck auf. Dieser erhöhte Druck reicht aus, um die Schließkraft des Rückschlagventiles 10 zu überwinden, so daß nunmehr Brennstoff druckstoßartig in die Hochdruckleitung 11 gelangen kann. Nach Abbau der sich mit Schließen des Absperrorganes 8 einstellenden Druckspitze schließt wiederum das Rückschlagventil 10. Wird nun das Absperrorgan 8 geöffnet, so kann der geschilderte Prozeß von neuem beginnen, d. h. mit neuerlichem Schließen des Absperrorganes 8 wird ein neuer Druckstoß erzeugt, der sich über das Rückschlagventil 10 bis zum Brennstoff-Einspritzorgan 2 fortpflanzen kann und somit eine kurze Zeitige Brennstoffeinspritzung in den Brenner 1 bewirkt. Durch kontinuierliches Öffnen und Schließen des Absperrorganes 8 kann somit eine intermittierende, d. h. getaktete Brennstoffeinspritzung in den Brenner 1 erzielt werden.

Bevorzugt ist die Schließkraft des Rückschlagventiles 10 einstellbar. Diese Veränderung der Schließkraft kann durch Verschiebung des Abstützpunktes eines im Rückschlagventil 10 angeordneten Federelementes umgesetzt werden. Durch diese Schließkraft-Variation läßt sich somit die je Druckimpuls über das Rückschlagventil 10 in die Hochdruckleitung 11 gelangende Brennstoffmenge beeinflussen. Ohne die Taktfrequenz der Druckstoßeinspritzung zu verändern — diese Taktfrequenz ist durch die Betätigungs frequenz des Absperrorganes 8 bestimmt — kann somit durch Veränderung der Schließkraft des Rückschlagventiles 10 die je Einspritzvorgang in den Brenner 1 gelangende Brennstoffmenge geändert werden. Auf einfache Weise kann somit hier durch die Heizleistung des Fahrzeug-Heizgerätes gesteuert werden. Dabei ist es auch möglich, eine maximale Heizleistung durch kontinuierliche Brennstoffzufuhr zu erzielen. Hierzu muß die Schließkraft am Rückschlagventil 10 so weit herabgesetzt werden, daß der Förderdruck der Förderpumpe 6 ausreicht, um das Rückschlagventil 10 zu öffnen. Selbstverständlich bleibt bei dieser kontinuierlichen Einspritzung das Absperrorgan 8 in der die Rücklaufleitung 9 verschließenden Position.

Mit der beschriebenen, zumindest im Teillastbetrieb

des Heizgerätes intermittierenden bzw. getakteten Brennstoff-Einspritzung stellt sich stets eine optimale Verbrennung im Brenner 1 ein. Die Heizleistung kann in einem weiten Bereich genau dosiert werden. Inbesondere unter Zuhilfenahme der Druckstoßeinspritzung kommen dennoch äußerst einfache und zuverlässige Bauteile zum Einsatz. Auch muß die Förderpumpe 6 lediglich einen relativ niedrigen Förderdruck bereitstellen, um dennoch eine intermittierende Hochdruckeinspritzung in den Brenner 1 zu erzielen. Jedoch können Details, die im Zusammenhang mit dem bevorzugten Ausführungsbeispiel beschrieben wurden, durchaus anderweitig gestaltet sein, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Fahrzeug-Heizgerätes mit einem Brenner (1) und einer Brennstoff-Einspritzvorrichtung (4), wobei die eingespritzte Brennstoffmenge veränderbar ist, um die Heizleistung zu beeinflussen, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstoff zumindest im Teillastbetrieb intermittierend/getaktet eingespritzt wird.
2. Fahrzeug-Heizgerät mit einem Brenner (1) und einer Brennstoff-Einspritzvorrichtung, wobei die eingespritzte Brennstoffmenge veränderbar ist, um die Heizleistung zu beeinflussen, gekennzeichnet durch eine Druckstoß-Brennstoff-Einspritzvorrichtung (4).
3. Fahrzeug-Heizgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungs frequenz eines den Druckstoß hervorruenden Absperrorganes (8) veränderbar ist.
4. Fahrzeug-Heizgerät nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet durch ein zwischen dem Brennstoff-Einspritzorgan (2) und dem den Druckstoß hervorruenden Absperrorgan (8) angeordnetes Rückschlagventil (10) mit veränderbarer Schließkraft.
5. Fahrzeug-Heizgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 4, gekennzeichnet durch einen stromauf des Absperrorganes (8) an die Brennstoffleitung (Vorlaufleitung 5) angekoppelten Niederdruckspeicher (7) und/oder einen zwischen dem Brennstoff-Einspritzorgan (2) und dem Absperrorgan (8) oder dem Rückschlagventil (10) an die Brennstoffleitung (Hochdruckleitung 11) angekoppelten Hochdruckspeicher (12).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

